

Rec'd PCT/PTO 28 SEP 2004

PCT/DE 03250770

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 509251

REC'D 16 JUN 2003

WIPO

PCT

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

102 14 185.1

Anmeldetag:

28. März 2002

Anmelder/Inhaber:

Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung:

PC-Anordnung für Visualisierungs-, Diagnose- und
Expertensysteme zur Überwachung und Steuerung
bzw. Regelung von Hochspannungsversorgungsein-
heiten von Elektrofiltern

IPC:

G 05 B, B 03 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 31. März 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

FAUST

Beschreibung

PC-Anordnung für Visualisierungs-, Diagnose- und Expertensysteme zur Überwachung und Steuerung bzw. Regelung von Hochspannungsversorgungseinheiten von Elektrofiltern

Die Erfindung bezieht sich auf eine PC-Anordnung für Visualisierungs-, Diagnose- und Expertensysteme zur Überwachung und Steuerung bzw. Regelung von Hochspannungsversorgungseinheiten von Elektrofiltern, mit einem Server-PC, der mittels eines ersten Netzwerkes mit den Hochspannungsversorgungseinheiten des Elektrofilters vernetzt ist, und Client-PC, die mit dem Server-PC ein zweites Netzwerk bilden. Die Aussteuerung und die Optimierung dieser Hochspannungsversorgungseinheiten ist wesentlich für die Betriebssicherheit, die Wirksamkeit und die Funktion des Elektrofilters. Zur Fernbedienung des Visualisierungssystems wird bei bekannten derartigen PC-Anordnungen spezielle Remote Access Software eingesetzt; des Weiteren ist es möglich, über OPC-Server die angestrebte Netzwerkfunktionalität zu erreichen, wobei hierbei Daten jedoch nur zyklisch aktualisiert werden können. Eine ereignisgesteuerte Datenübertragung, z.B. bei Oszilloskopfunktion, ist nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs geschilderte PC-Anordnung für Visualisierungs-, Diagnose- und Expertensysteme zur Überwachung und Steuerung bzw. Regelung von Hochspannungsversorgungseinheiten von Elektrofiltern derart weiterzubilden, dass zwecks Erreichung der Netzwerkfähigkeit von Visualisierungs- und Messdatenverarbeitungssystemen der Einsatz von Microsoft-Standardmechanismen möglich ist, wobei darüber hinaus die Integration von zyklischer und ereignisgesteuerter Datenverarbeitung realisiert werden soll und wobei die Netzwerkbelastung auf dem den Server-PC mit den Hochspannungsversorgungseinheiten verbindenden ersten Netzwerk so gering wie möglich gehalten werden soll.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine Softwarestruktur der PC-Anordnung in autarke Softwaremodule zerlegt ist, die jeweils zumindest eine Funktionalität realisieren und von denen eines als die Datenübertragung bzw. den Datenaustausch mit den Hochspannungsversorgungseinheiten realisierendes autarkes Serversoftwaremodul ausgebildet ist, dass das Serversoftwaremodul auf dem über das erste Netzwerk an die Hochspannungsversorgungseinheiten des Elektrofilters angeschlossenen Server-PC ausgeführt ist und dass die weiteren Softwaremodule auf jedem Client-PC oder dem Server-PC ausführbar sind.

Das den Server-PC mit den Hochspannungsversorgungseinheiten verbindende erste Netzwerk kann vorteilhaft als Profibus-Netzwerk ausgebildet sein. Alternativ ist dieses erste Netzwerk auch als Ethernet-Netzwerk mit TCP/IP ausbildbar.

Das den Server-PC mit den Client-PC verbindende zweite Netzwerk kann als Standardnetzwerk ausgebildet werden, z.B. als Ethernet-Netzwerk mit TCP/IP-Protokoll.

Um sicherzustellen, dass bei Start einer beliebigen Client-Anwendung der Server-PC bzw. das auf diesem ausgeführte Serversoftwaremodul automatisch gestartet wird, sobald an den Client-PC Daten von den Hochspannungsversorgungseinheiten benötigt werden, ist es vorteilhaft, wenn das auf dem Server-PC ausgeführte Serversoftwaremodul als COM+/DCOM-Server oder WinSocket-Server ausgebildet ist.

Zweckmäßigerweise ist jeweils einer Gruppe von Hochspannungsversorgungseinheiten ein Buskoppler zugeordnet.

Das Serversoftwaremodul ist vorteilhaft so gestaltet, dass mittels ihm eine Vielzahl von Daten von Controllern der Hochspannungsversorgungseinheiten unterschiedlich kategorisierbar ist, wobei ein Abbild von wesentlichen Mess- und Zustandsdaten der Controller im Serversoftwaremodul zyklisch aktuali-

sierbar ist, wohingegen andere Daten, z.B. Parameterdaten, Oszilloskopdaten, Kennliniendaten und dergleichen, auf Anforderung an einem der Client-PC übertragbar sind.

- 5 Eine Verbindung zwischen dem das Serversoftwaremodul ausführenden Server-PC und den Controllern ist automatisch startbar, wenn an einem oder mehreren Client-PC Daten von den Controllern angefordert werden.

10

Eine Funktionalität „Messdatenarchivierung“ ist zweckmäßigerweise durch ein autarkes Messdatensoftwaremodul realisiert, das vorteilhaft als Datenbank ausgebildet ist, in der Mess- und Zustandsdaten über einen vorgebbaren Zeitraum archivierbar sind.

15

Die Funktionalitäten „Visualisierung, Parametereinstellung, Gerätebedienung“ ist gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen PC-Anordnung durch ein autarkes Displaysoftwaremodul realisiert, wobei zweckmäßigerweise mittels des Displaysoftwaremoduls auf im Messdatensoftwaremodul abgespeicherte Daten, im Serversoftwaremodul aktualisierte Mess- und Zustandsdaten und - über das Serversoftwaremodul - unmittelbar auf in den Controllern zur Verfügung stehende weitere Daten zugreifbar ist.

20

Das Displaysoftwaremodul ist vorzugsweise auf mehreren Client-PC und dem Server-PC simultan ausführbar.

- 30 Das Displaysoftwaremodul kann zweckmäßigerweise in unterschiedlichen Benutzerebenen, z.B. in einer Operator- und einer Expertenebene, realisiert sein, so dass für in unterschiedlicher Weise autorisierte Personen unterschiedliche Überwachungs- und Eingriffsmaßnahmen möglich sind.

35

Eine Funktionalität „Steuerung Hilfsantriebe“ ist zweckmäßigerweise durch ein autarkes Steuerungssoftwaremodul reali-

siert, wobei mittels dieses Steuerungssoftwaremoduls Bestandteile des Elektrofilters automatisch an unterschiedliche Betriebsbedingungen des Elektrofilters adaptierbar sein können.

- 5 Eine Funktionalität „Optimierung“ kann durch ein autarkes Optimierungssoftwaremodul realisiert sein, mittels dem der Betrieb des Elektrofilters unter Zugrundelegung z.B. der Wirksamkeit des Elektrofilters und/oder des Energieverbrauchs des Elektrofilters optimiert werden kann.

10

Vorteilhaft kann auf das im Server-PC ausgeführte Serversoftwaremodul mittels des Messdatensoftwaremoduls, des Displaysoftwaremoduls, des Optimierungssoftwaremoduls und des Steuerungssoftwaremoduls zugegriffen werden.

15

Die Datenübertragung bzw. der Datenaustausch über das Serversoftwaremodul ist vorteilhaft sowohl zyklisch als auch ereignisgesteuert ausgestaltet.

- 20 Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

FIG 1 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen PC-Anordnung für Visualisierungs-, Diagnose- und Expertensysteme zur Überwachung und Steuerung bzw. Regelung von Hochspannungsversorgungseinheiten von Elektrofaltern; und

30

FIG 2 eine Prinzipdarstellung von in der PC-Anordnung gemäß FIG 1 eingesetzten Softwaremodulen.

35

Eine in FIGUR 1 gezeigte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen PC-Anordnung für Visualisierungs-, Diagnose- und Expertensysteme zur Überwachung und Steuerung bzw. Regelung von mit Controllern versehenen Hochspannungsversorgungseinheiten

1 von Elektrofiltern hat einen Server-PC 2 mit einem Monitor 3 sowie - im dargestellten Ausführungsbeispiel - vier Client-PC 4.

- 5 Der Server-PC 2 ist über ein als Profibus-Netzwerk ausgebildetes erstes Netzwerk 5 an die Hochspannungsversorgungseinheiten 1 angeschlossen. Hierzu ist jeweils einer Gruppe von - im dargestellten Ausführungsbeispiel - fünf Hochspannungsversorgungseinheiten 1 mit Controllern jeweils ein Buskoppler 6 zugeordnet. Die - im dargestellten Ausführungsbeispiel -
10 sechs Buskoppler 6 stehen über einen optischen Profibus 7 mit optischen Anschlussmodulen 8 in Verbindung, die ihrerseits an den Server-PC 2 angeschlossen sind.
- 15 Der Server-PC 2 bildet mit den - im dargestellten Ausführungsbeispiel - vier Client-PC 4 ein zweites Netzwerk 9, welches - im dargestellten Ausführungsbeispiel - als Ethernet-Netzwerk mit TCP/IP-Protokoll ausgebildet sein kann. Des Weiteren sind als zweites Netzwerk 9 übliche Standardnetzwerke
20 einsetzbar.

Mittels der vorstehend beschriebenen PC-Anordnung ist es möglich, die Gerätebedienung und die Messdatenvisualisierung der Hochspannungsversorgungseinheiten 1 am Server-PC 2 und/oder an beliebigen Client-PC 4 des zweiten Netzwerks 9 durchzuführen. Die Netzwerkbelastung des den Server-PC 2 an die Controller der Hochspannungsversorgungseinheiten 1 anschließenden Profibus-Netzwerks 5 wird hierbei so gering wie möglich gehalten.

30

Die in FIGUR 1 gezeigten Hochspannungsversorgungseinheiten 1 dienen zur Erzeugung der Hochspannung des Elektrofilters. Die Aussteuerung und die Optimierung dieser Hochspannungsversorgungseinheiten 1 ist wesentlich für die Wirksamkeit des Elektrofilters.
35

Die mittels der vorstehend geschilderten PC-Anordnung aus dem Server-PC 2 und den Client-PC 4 zu realisierenden Funktionalitäten, z.B. die Messdatenarchivierung, die Visualisierung, die Optimierung, die Regelung und die Datenübertragung sind in autarke Softwaremodule zerlegt, wie sich insbesondere aus FIGUR 2 ergibt, in der die Struktur dieser Softwaremodule dargestellt sind.

Ein die Datenübertragung bzw. den Datenaustausch mit den Hochspannungsversorgungseinheiten 1 bzw. deren Controllern realisierendes autarkes Serversoftwaremodul 10 ist auf dem über das Profibus-Netzwerk 5 an die Controller der Hochspannungsversorgungseinheiten 1 des Elektrofilters angeschlossenen Server-PC 2 ausgeführt. Dieses Serversoftwaremodul 10 kann vorteilhaft als DCOM-Server oder WinSocket-Server ausgebildet sein. Das Serversoftwaremodul 10 läuft ausschließlich auf dem Server-PC 2, was in FIGUR 2 mittels Kommunikation mit einer Profibus-Karte 11 dargestellt ist.

Die bei der in den FIGUREN dargestellten Ausführungsform vorgesehenen weiteren Softwaremodule, nämlich ein Messdatensoftwaremodul 12, ein Displaysoftwaremodul 13, ein Steuerungssoftwaremodul 14 und ein Optimierungssoftwaremodul 15, können auf beliebigen PC, d.h. auf den Server-PC und/oder jedem Client-PC 4 der PC-Anordnung ausgeführt werden.

Der Server-PC 2 bzw. das auf ihm ausgeführte Serversoftwaremodul 10 tauscht mit den Controllern 6 der Hochspannungsversorgungseinheiten 1 zyklisch und ereignisgesteuert Daten aus.

Diese Daten sind mittels des Serversoftwaremoduls 10 unterschiedlich kategorisierbar, wobei ein Abbild von für den Betrieb der Hochspannungsversorgungseinheiten 1 wesentlichen Mess- und Zustandsdaten der den Hochspannungsversorgungseinheiten 1 zugeordneten Controller 6 im Serversoftwaremodul 10 zyklisch aktualisiert wird. Weitere Daten, z.B. Parameterdaten, Oszilloskopdaten, Kennliniendaten und dergleichen sind

auf Anforderung an einem Client-PC 4 oder am Server-PC 2 jeweils dorthin übertragbar.

5 Wenn die Daten der letztgenannten Kategorie am Server-PC 2 oder an einem Client-PC 4 angefordert werden, kann die Verbindung zwischen dem das Serversoftwaremodul 10 ausführenden Server-PC 2 und den Controllern automatisch gestartet werden.

10 Mittels des autarken Messdatensoftwaremoduls 12 ist die Funktionalität „Messdatenarchivierung“ realisiert, wobei das Messdatensoftwaremodul 12 als Datenbank oder Dateisystem ausgebildet ist, in der Mess- und Zustandsdaten über einen vorgebbaren Zeitraum archivierbar sind.

15 Mittels des Displaysoftwaremoduls 13 sind die Funktionalitäten „Visualisierung, Parametereinstellung, Gerätebedienung“ realisiert. Entsprechend ermöglicht das Displaysoftwaremodul 13 die Visualisierung aller Daten, die Ein- bzw. Verstellung von Parametern sowie die Bedienung der Hochspannungsversorgungseinheiten 1. Die mittels des Displaysoftwaremoduls 13 visualisierbaren Daten können sowohl aus der mittels des Messdatensoftwaremoduls 12 realisierten Messdatenbank entnommen werden als auch über den Server-PC 2 bzw. das dort laufende Serversoftwaremodul 10 unmittelbar von den Hochspannungsversorgungseinheiten 1 bzw. deren Controllern übertragen werden.

30 Das Displaysoftwaremodul 13 kann auf mehreren PC 2, 4 der PC-Anordnung gleichzeitig ausgeführt werden. Das Displaysoftwaremodul 12 ist in unterschiedlichen Benutzerebenen, z.B. in Operator- und Expertenebenen, realisierbar.

35 Mittels des Steuerungssoftwaremoduls 14 wird die Funktionalität „Steuerung Hilfsantriebe“ realisiert, mittels der z.B. die Plattenklopfung des Elektrofilters automatisch an unterschiedliche Betriebsbedingungen adaptierbar ist.

Das die Funktionalität „Optimierung“ realisierende Optimierungssoftwaremodul 15 führt dazu, dass der Betrieb des Elektrofilters unter Berücksichtigung der Wirksamkeit desselben und/oder seines Energieverbrauchs optimiert abläuft.

5

Die Realisierung des Serversoftwaremoduls 10 mit COM+/DCOM hat zur Folge, dass bei Beginn einer beliebigen Anwendung auf einem Client-PC 4, z.B. der Visualisierung, der Optimierung oder der Datenarchivierung, automatisch der Server gestartet wird, sobald die Daten von den Controllern benötigt werden.

10

Im Falle der vorstehend anhand einer Ausführungsform geschilderten erfindungsgemäßen PC-Anordnung aus Server-PC 2 und Client-PC 4 ist es möglich, zur Erreichung der Netzwerkfähigkeit von Visualisierungs- und Messdatenverarbeitungssystemen Microsoft-Standardmechanismen für verteilte Systeme einzusetzen. Darüber hinaus wird die Integration von zyklischer und ereignisgesteuerter Datenverarbeitung erreicht.

15

20 Auf einem Bildschirm, der dem Displaysoftwaremodul 13 zugeordnet ist und von diesem aufgebaut wird, sind die Parametereinstellung, die Messwerte, ein Online-Oszilloskop, Kennlinien, eine Visualisierung des Langzeitdatenarchivs, eine Fehlerstatistik und eine Profibusüberwachung sichtbar.

20

Patentansprüche

1. PC-Anordnung für Visualisierungs-, Diagnose- und Expertensysteme zur Überwachung und Steuerung bzw. Regelung von Hochspannungsversorgungseinheiten (1) von Elektrofaltern, mit einem Server-PC (2), der mittels eines ersten Netzwerkes (5) mit den Hochspannungsversorgungseinheiten (1) des Elektrofalters vernetzt ist, und Client-PC (4), die mit dem Server-PC (2) ein zweites Netzwerk (9) bilden, dadurch gekennzeichnet, dass eine Softwarestruktur der PC-Anordnungen (2, 4) in autarke Softwaremodule (10, 12, 13, 14, 15) zerlegt ist, die jeweils zumindest eine Funktionalität realisieren und von denen eines als die Datenübertragung bzw. den Datenaustausch mit den Hochspannungsversorgungseinheiten (1) realisierendes autarkes Serversoftwaremodul (10) ausgebildet ist, dass das Serversoftwaremodul (10) auf dem über das erste Netzwerk (5) an die Hochspannungsversorgungseinheiten (1) des Elektrofalters angeschlossenen Server-PC (2) ausgeführt ist und dass die weiteren Softwaremodule (12, 13, 14, 15) auf jedem Client-PC (4) oder dem Server-PC (2) ausführbar sind.

2. PC-Anordnung nach Anspruch 1, bei der das den Server-PC (2) mit den Hochspannungsversorgungseinheiten (1) verbindende erste Netzwerk (5) als Profibus-Netzwerk ausgebildet ist.

3. PC-Anordnung nach Anspruch 1, bei der das den Server-PC (2) mit den Hochspannungsversorgungseinheiten (1) verbindende erste Netzwerk (5) als Ethernet-Netzwerk mit TCP/IP ausgebildet ist.

4. PC-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der das den Server-PC (2) mit den Client-PC (4) verbindende zweite Netzwerk (9) als Standardnetzwerk, z.B. als Ethernet-Netzwerk mit TCP/IP-Protokoll, ausgebildet ist.

5. PC-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der das auf dem Server-PC (2) ausgeführte Serversoftwaremodul (10) als DCOM-Server oder WinSocket-Server ausgebildet ist.

5 6. PC-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der jeweils einer Gruppe von Hochspannungsversorgungseinheiten (1) ein Buskoppler (6) zugeordnet ist.

10 7. PC-Anordnung nach Anspruch 6, bei der das Serversoftwaremodul (10) so ausgebildet ist, dass mittels ihm eine Vielzahl von Daten von Controllern der Hochspannungsversorgungseinheiten (1) unterschiedlich kategorisierbar ist, wobei eine Abbildung von Mess- und Zustandsdaten der Controller im Serversoftwaremodul (10) zyklisch aktualisierbar ist, wohingegen
15 andere Daten, z.B. Parameterdaten, Oszilloskopdaten, Kennliniendaten und dergleichen, auf Anforderung von einem der Client-PC (4) übertragbar sind.

20 8. PC-Anordnung nach Anspruch 6 oder 7, bei der eine Verbindung zwischen dem das Serversoftwaremodul (10) ausführenden Server-PC (2) und den Controllern automatisch startbar ist, wenn an einem oder mehreren Client-PC (4) Daten von den Controllern angefordert werden.

9. PC-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der eine Funktionalität „Messdatenarchivierung“ durch ein autarkes Messdatensoftwaremodul (12) realisiert ist.

30 10. PC-Anordnung nach Anspruch 9, bei der das Messdatensoftwaremodul (12) als Datenbank oder Dateisystem ausgebildet ist, in der Mess- und Zustandsdaten über einen vorgebbaren Zeitraum archivierbar sind.

35 11. PC-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der Funktionalitäten „Visualisierung, Parametereinstellung, Gerätebedienung“ durch ein autarkes Displaysoftwaremodul (13) realisiert sind.

12. PC-Anordnung nach Anspruch 11, bei der mittels des Displaysoftwaremoduls (13) auf im Messdatensoftwaremodul (12) abgespeicherte Daten, im Serversoftwaremodul (10) aktualisierte Mess- und Zustandsdaten und - über das Serversoftwaremodul (10) - unmittelbar auf in den Controllern zur Verfügung stehende weitere Daten zugreifbar ist.

13. PC-Anordnung nach Anspruch 11 oder 12, bei der das Displaysoftwaremodul (13) auf mehreren Client-PC (4) und dem Server-PC (2) simultan ausführbar ist.

14. PC-Anordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, bei der das Displaysoftwaremodul (13) in unterschiedlichen Benutzerebenen, z.B. in einer Operator- und einer Expertenebene, realisierbar ist.

15. PC-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der eine Funktionalität „Steuerung Hilfsantriebe“ durch ein autarkes Steuerungssoftwaremodul (14) realisiert ist.

16. PC-Anordnung nach Anspruch 15, bei der Bestandteile des Elektrofilters mittels des Steuerungssoftwaremoduls (14) automatisch an unterschiedliche Betriebsbedingungen des Elektrofilters adaptierbar sind.

17. PC-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, bei der eine Funktionalität „Optimierung“ durch ein autarkes Optimierungssoftwaremodul (15) realisiert ist.

18. PC-Anordnung nach Anspruch 17, bei der mittels des Optimierungssoftwaremoduls (15) der Betrieb des Elektrofilters unter Zugrundelegung der Wirksamkeit des Elektrofilters und/oder des Energieverbrauchs des Elektrofilters optimierbar ist.

19. PC-Anordnung nach Anspruch 17 oder 18, bei der auf das im Server-PC (2) ausgeführte Serversoftwaremodul (10) mittels

des Messdatensoftwaremoduls (12), des Displaysoftwaremoduls (13), des Optimierungssoftwaremoduls (15) und des Steuerungssoftwaremoduls (14) zugreifbar ist.

- 5 20. PC-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, bei der die Datenübertragung bzw. der Datenaustausch über das Serversoftwaremodul (10) sowohl zyklisch als auch ereignisgesteuert ausgestaltet ist.

Zusammenfassung

PC-Anordnung für Visualisierungs-, Diagnose- und Expertensysteme zur Überwachung und Steuerung bzw. Regelung von Hochspannungsversorgungseinheiten von Elektrofiltern

Eine PC-Anordnung für Visualisierungs-, Diagnose- und Expertensysteme zur Überwachung und Steuerung bzw. Regelung von Hochspannungsversorgungseinheiten (1) von Elektrofiltern hat einen Server-PC (2), der mittels eines ersten Netzwerks (5) mit den Hochspannungsversorgungseinheiten (1) des Elektrofilters vernetzt ist, und Client-PC (4), die mit dem Server-PC (2) ein zweites Netzwerk (9) bilden.

Um die Netzwerkbelastung auf dem ersten Netzwerk (5), welches den Server-PC (2) mit den Hochspannungsversorgungseinheiten (1) verbindet, so gering wie möglich zu halten und um den Einsatz von Microsoft-Standardmechanismen für verteilte Systeme zwecks Erreichung der Netzwerkfähigkeit von Visualisierungs- und Messdatenverarbeitungssystemen zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass eine Softwarestruktur der PC-Anordnung (2, 4) in autarke Softwaremodule zerlegt ist, die jeweils zumindest eine Funktionalität realisieren und von denen eines als der Datenübertragung bzw. dem Datenaustausch mit den Hochspannungsversorgungseinheiten (1) realisierendes autarkes Serversoftwaremodul ausgebildet ist, dass das Serversoftwaremodul auf dem über das erste Netzwerk (5) an die Hochspannungsversorgungseinheiten (1) des Elektrofilters angeschlossenen Server-PC (2) ausgeführt ist und dass die weiteren Softwaremodule auf jedem Client-PC (4) oder dem Server-PC (2) ausführbar sind.

FIG 1

1 / 2



